



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0012337  
(43) 공개일자 2018년02월05일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><i>B65D 85/48</i> (2006.01) <i>B65D 81/05</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/><i>B65D 85/48</i> (2013.01)<br/><i>B65D 81/055</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7001735(분할)</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년05월02일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(62) 원출원 특허 10-2013-7030272<br/>원출원일자(국제) 2012년05월02일<br/>심사청구일자 2017년04월28일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년01월18일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2012/036080</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2012/166276<br/>국제공개일자 2012년12월06일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>13/117,564 2011년05월27일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>코닝 인코포레이티드</b><br/>미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트 플라자</p> <p>(72) 발명자<br/><b>리, 성화</b><br/>미국, 뉴욕 14845, 호스헤즈, 엠브로즈 드라이브 14</p> <p>(74) 대리인<br/><b>청운특허법인</b></p> |
|---|---|

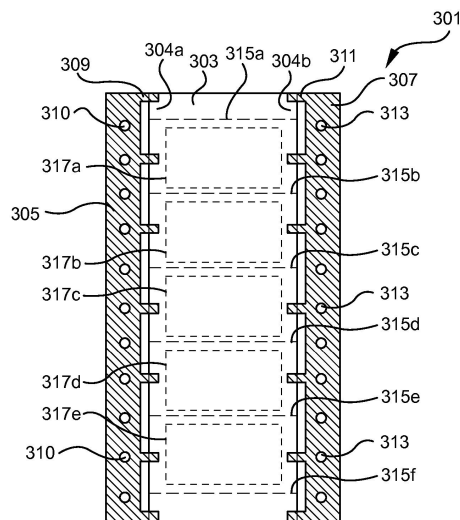
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **에지-보호 제품 및 이를 마감하는 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 에지-보호 제품 및 이를 마감하는 방법에 관한 것이다. 상기 에지-보호 제품은 보호될 시트 재료의 주면의 외주 영역에 간헐적으로 본딩된 제1 및 제2웹을 포함한다. 상기 본딩된 웹들은 시트 재료의 외주 영역들 및 에지면들에 원하는 레벨의 보호를 제공한다. 그러한 간헐적 본딩은 연속으로 본딩된 웹이 제공될 수 없는 웹 및 시트 재료의 깨끗함 및 편리한 분리를 제공할 수 있다. 보호된 제품을 분리하기 위해 레이저 커팅이 사용되는 곳에서, 간헐적 본딩 영역을 갖는 에지-보호 제품은 웹 재료에 레이저를 조사하지 않고 분리를 제공할 수 있으며, 이에 따라 레이저 가열에 의해 야기된 웹 재료의 산화, 용융 및/또는 분해로 인한 탄화 또는 유독 가스의 생성이 없다. 본 발명은 특히 스폴 형태의 박막 유리 시트를 보호하는데 유용하다.

**대표도** - 도3



**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

(A) (A1) 제1외주 영역 및 제2외주 영역을 포함하는 제1주면, (A2) 상기 제1주면에 대향함과 더불어, 상기 제1외주 영역과 대향 관계의 제3외주 영역 및 상기 제2외주 영역과 대향 관계의 제4외주 영역을 포함하는 제2주면, (A3) 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역을 연결하는 제1에지면, 및 (A4) 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역을 연결하는 제2에지면을 갖춘 시트 재료;

(B) 세로축을 따라 확장하는 연속부 및 상기 연속부에서 돌출하는 텅 구조를 갖는 제1웹으로서, 상기 제1웹의 상기 텅 구조의 사이에 제1분리가 제공되어 상기 세로축의 방향에서 확장하고, 상기 제1웹의 텅 구조가 복수의 제1간헐적 본딩 위치에서 상기 제1 및 제3외주 영역의 적어도 하나에 본딩되고, 상기 텅 구조 사이의 상기 제1분리가 상기 제1웹의 상기 연속부와 상기 제1에지면간 더 확장됨으로써 상기 제1에지면의 일부를 커버하지 않는 제1웹;

(C) 세로축을 따라 확장하는 연속부 및 상기 연속부에서 돌출하는 텅 구조를 갖는 제2웹으로서, 상기 제2웹의 상기 텅 구조의 사이에 제2분리가 제공되어 상기 세로축의 방향에서 확장하고, 상기 제2웹의 텅 구조가 복수의 제2간헐적 본딩 위치에서 상기 제2 및 제4외주 영역의 적어도 하나에 본딩되고, 상기 텅 구조 사이의 상기 제2분리가 상기 제2웹의 상기 연속부와 상기 제2에지면간 더 확장됨으로써 상기 제2에지면의 일부를 커버하지 않는 제2웹을 포함하며,

상기 시트 재료는 최대 300  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 에지-보호 제품.

**청구항 2**

(A) (A1) 제1외주 영역 및 제2외주 영역을 포함하는 제1주면, (A2) 상기 제1주면에 대향함과 더불어, 상기 제1외주 영역과 대향 관계의 제3외주 영역 및 상기 제2외주 영역과 대향 관계의 제4외주 영역을 포함하는 제2주면, (A3) 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역을 연결하는 제1에지면, 및 (A4) 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역을 연결하는 제2에지면을 갖춘 시트 재료;

(B) 다수의 제1간헐적 본딩 위치에서 상기 제1외주 영역 및 제3외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 상기 제1에지면을 보호하는 제1웹;

(C) 다수의 제2간헐적 본딩 위치에서 상기 제2외주 영역 및 제4외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 제2에지면을 보호하는 제2웹; 및

(D) 상기 시트 재료가 감겨져 물을 형성하는 맨드릴을 포함하며,

상기 시트 재료는 상기 맨드릴의 주위에 굴곡지고, 상기 제1외주 영역은 상기 제1웹을 설치함으로써 상기 제3외주 영역과의 직접 접촉이 방지되고, 상기 제2외주 영역은 상기 제2웹을 설치함으로써 상기 제4외주 영역과의 직접 접촉이 방지되며, 상기 시트 재료는 최대 300  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 에지-보호 제품.

**청구항 3**

청구항 1 또는 2에 있어서,

제1 및 제2웹은 폴리이미드 테이프인 에지-보호 제품.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

제1에지면, 또는 제2에지면, 또는 제1 및 제2에지면은 제1웹에 의해 연속으로 캡슐화되는 에지-보호 제품.

**청구항 5**

청구항 1 또는 2에 있어서,

제1에지면 및 제2에지면은 제1웹에 의해 간헐적으로 캡슐화되는 에지-보호 제품.

**청구항 6**

청구항 1 또는 2에 있어서,

제1간헐적 본딩 위치 및 제2간헐적 본딩 위치는 시트 재료의 중심 라인에 대해 대칭인 에지-보호 제품.

**청구항 7**

청구항 1 또는 2에 있어서,

제1간헐적 본딩 위치는 제1 및 제3외주 영역 모두에 위치되고, 제2간헐적 본딩 위치는 제2 및 제4외주 영역 모두에 위치되는 에지-보호 제품.

**청구항 8**

청구항 7에 있어서,

제1 및 제3외주 영역 상의 제1간헐적 본딩 위치는 제1외주 영역과 제3외주 영역간 중심 평면에 대칭이고, 제2 및 제4외주 영역 상의 제2간헐적 본딩 위치는 제2외주 영역과 제4외주 영역간 중심 평면에 대해 대칭인 에지-보호 제품.

**청구항 9**

청구항 1 또는 2에 있어서,

제1웹, 또는 제2웹, 또는 상기 제1 및 제2웹과, 제1외주 영역, 또는 제2외주 영역, 또는 상기 제1 및 제2외주 영역은 제1간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치, 또는 제1분리의 위치, 또는 상기 제1간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및 제1분리의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함하는 에지-보호 제품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 35 U.S.C. § 119 하에 2011년 5월 27일 출원된 미국 가출원 제13/117564호를 우선권 주장하고 있으며, 상기 특허 문헌의 내용은 참조를 위해 본 발명에 모두 포함된다.

[0002] 본 발명은 시트 재료 및 에지-보호 웹들을 포함하는 에지-보호 제품과, 이를 마감하는 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 유리 시트 및 간헐적 방식(intermittent fashion)으로 그 유리 시트 주면들의 외주 영역들에 본딩된 에지-보호 웹들을 포함하는 에지-보호 박막 유리 시트 제품과, 이를 마감하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 예컨대 디스플레이 디바이스에 사용하기 위한 초박막 유리 시트 제품을 만들고 이를 마감하는데 유용하다.

**배경 기술**

[0003] 유리 플레이트, 유리-세라믹 플레이트, 세라믹 플레이트 및 결정 웨이퍼 등과 같은 박막 시트 재료는 많은 공정 및 디바이스들에서 광범위하게 이용된다. 통상 시트 재료의 각각의 단편은 에지면들로 결합된 적어도 2개의 대향하는 주면들을 포함한다. 이들 시트 재료들의 제조, 처리, 이송 및 사용 동안, 그것들은 다른 시트 재료들, 장비, 도구들과 접촉하여 다양한 외력의 영향을 받게 된다. 종종, 그러한 시트 재료의 기계적으로 가장 취약한 부분들은 그 주면들의 외주 영역 및 에지면들이다. 이들의 취약한 영역들의 보호 없이는, 그러한 시트 재료는 외력이 소정 한계를 초과할 경우 쪼개짐, 깨짐, 및 심지어 파열과 같이 파손되기 쉽다.

[0004] 특히 유리 시트 재료의 경우, 예컨대 1 mm 이하의 두께를 갖는, 소정 실시예에서 최대 500 μm를 갖는, 또 소정 실시예에서 최대 300 μm의 두께를 갖는 박막 유리 시트가 그러하며, 이는 디스플레이 디바이스, 예컨대 액정표시장치(LCD)에서의 TFT 및 칼라 필터 기관, 유기발광 다이오드(OLED) 디스플레이 기관, 디스플레이 커버 시트 등과 같은 디스플레이 디바이스들을 만들기 위해 광범위하게 사용될 경우 발견된다. 이들 유리 재료들은 특히 미국 뉴욕 코닝의 코닝 인코포레이티드에 의해 개척된 기술인 오버플로우 다운-드로우 공정을 이용하여 만들어

진 고품질의 표면을 갖는 경향이 있다. 그러나, 이들 유리 시트를 컷팅하고 에지 마감하는 공정을 거침에 따라, 에지면들 상에 그리고 주면들의 외주 영역들에서의 기계적인 결함을 완전히 피할 수 없다. 비교적 부드러운 재료를 이용한 캡슐화를 통한 에지 보호는 제품 깨짐 및 박막 유리 시트 제품에 대한 또 다른 파손을 감소시키는데 도움이 된다는 것을 알아냈다.

[0005] 특히 관심 대상인 초박막 유리 시트 제품은 100 μm 또는 심지어 그 이하의 두께를 갖는 긴 박막 유리 리본이 롤을 형성하기 위해 맨드렐(mandrel) 상에 감기는 스펀(spool) 형태가 있다. 그러한 유리 리본의 롤은 코팅 증착, 반도체 장치 형성 등과 같은 표면 처리를 거쳐 평평한 형태로 풀어지고, 이후 롤에 다시 감긴다. 이러한 롤-투-롤(roll-to-roll) 공정은 이-잉크-기반(e-ink-based) 디스플레이, 광전지 등과 같은 다양한 광전자 장치들을 만드는데 특히 효과적일 수 있다. 그러나, 유리 시트 롤에 서, 그러한 유리 리본은 어느 한 측면에 압축 응력, 그리고 다른 측면에 인장 응력을 격을 수 있다. 소정의 에지 결함 또는 에지 충격은 쪼개짐 및/또는 파괴를 쉽게 야기할 수 있다. 따라서, 그와 같은 유리 스펀에 대한 에지 보호가 특히 중요하다.

[0006] 미국 특허출원공개 US 2011/0023548 A1은 유리 시트의 에지면 및 유리 시트의 주면의 외주 영역들이 그 외주 영역들에 본딩된 폴리이미드 등과 같은 연속의 웹 재료에 의해 보호되는 에지-보호 유리 시트 제품을 개시하고 있다. 이러한 참고문헌은 스펀된 유리 리본의 에지들을 보호하기 위한 에지 보호 웹이 사용될 수 있다는 것을 개시하고 있다. 그러한 연속의 웹 재료가 유리 시트에 대한 적절한 보호를 제공하지만, 유리 시트 또는 리본이 다수의 단편들로 컷팅되고 그러한 연속의 웹 재료가 제거될 경우 이후의 마감 단계 동안 기술적인 어려움을 갖게 된다. 그러한 연속의 웹 재료의 기계적인 컷팅이 유리 시트의 분리 라인에 맞추어 조정되는 것이 어려워질 수 있다는 것을 발견했다. 박막 유리 시트를 컷팅하는데 효과적으로 사용되는 CO<sub>2</sub> 레이저 빔을 이용한 레이저 컷팅의 경우, 그 레이저 빔에 대한 대기 상에서의 유리 웹 재료의 노출은 유리 표면의 산화, 유독 가스 형성, 및 탄화(charring)를 야기할 수 있다.

[0007] 따라서, 상기한 문제를 갖지 않는 에지-보호 제품의 진정한 필요성이 있으며, 본 발명은 그러한 필요성 및 또 다른 필요성을 충족시킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 시트 재료 및 에지-보호 웹들을 포함하는 에지-보호 제품과, 이를 마감하는 방법을 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 여러 형태들이 본원에 개시되어 있다. 이들 형태들이 서로 중복되거나 중복되지 않을 수 있다는 것을 알아야 한다. 따라서, 어느 한 형태의 일부가 또 다른 형태의 범위 내에 속하거나, 그 반대가 될 수 있다.

[0010] 각각의 형태는 하나 또는 그 이상의 특정 실시예들을 포함할 수 있는 다수의 실시예들로 기술된다. 그 실시예들이 서로 중복되거나 중복되지 않을 수 있다는 것을 알아야 한다. 따라서, 어느 한 실시예의 일부, 또는 그 특정 실시예들은 또 다른 실시예, 또는 그 특정 실시예들의 범위 내에 속하거나 속하지 않을 수 있으며, 또 그 반대가 될 수 있다.

[0011] 따라서, 본 발명의 제1형태는 에지-보호 제품에 관한 것이며, 상기 에지-보호 제품은:

[0012] (A) (A1) 제1외주 영역 및 제2외주 영역을 포함하는 제1주면, (A2) 상기 제1주면에 대향함과 더불어, 상기 제1외주 영역과 대향 관계의 제3외주 영역 및 상기 제2외주 영역과 대향 관계의 제4외주 영역을 포함하는 제2주면, (A3) 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역을 연결하는 제1에지면, 및 (A4) 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역을 연결하는 제2에지면을 갖춘 시트 재료;

[0013] (B) 다수의 제1간헐적 본딩 위치에서 상기 제1외주 영역 및 제3외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 상기 제1에지면을 보호하는 제1웹; 및

[0014] (C) 다수의 제2간헐적 본딩 위치에서 상기 제2외주 영역 및 제4외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 제2에지면을 보호하는 제2웹을 포함한다.

[0015] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 거의 평평하거나 굴곡진다.

- [0016] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 굴곡지고 상기 에지-보호 제품은 스폰 형태이며, 상기 제1외주 영역은 상기 제1웹의 존재로 인해 상기 제3외주 영역과의 직접 접촉이 방지되고, 상기 제2외주 영역은 상기 제2웹의 존재로 인해 상기 제4외주 영역과의 직접 접촉이 방지된다.
- [0017] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 유리, 유리-세라믹, 세라믹 또는 결정 재료이다.
- [0018] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 최대 300  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는다.
- [0019] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 적어도 1 mm의 거리로 각각 상기 제1 및 제2에지면으로부터 확장한다.
- [0020] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 동일하거나 다르며, 독립적으로 테이프, 코팅, 또는 필름을 포함한다.
- [0021] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 동일하거나 다르며, 독립적으로 플라스틱 재료, 금속 포일, 직물, 또는 종이 재료를 포함한다.
- [0022] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 점착 재료에 의해 외주 영역들에 본딩된다.
- [0023] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 폴리이미드 테이프이다.
- [0024] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1에지면은 제1웹에 의해 연속으로 캡슐화된다.
- [0025] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제2에지면은 제2웹에 의해 연속으로 캡슐화된다.
- [0026] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1에지면은 제1웹에 의해 간헐적으로 캡슐화된다.
- [0027] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 상기 제2에지면은 제2웹에 의해 간헐적으로 캡슐화된다.
- [0028] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제1간헐적 본딩 위치들 및 제2간헐적 본딩 위치들은 시트 재료의 중심 라인에 대해 거의 대칭이다.
- [0029] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제1간헐적 본딩 위치들은 상기 제1 및 제3외주 영역 모두에 형성되고, 제2간헐적 본딩 위치들은 제2 및 제4외주 영역 모두에 형성된다.
- [0030] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제1 및 제3외주 영역 상의 제1간헐적 본딩 위치는 제1외주 영역과 제3외주 영역간 중심 평면에 거의 대칭이고, 제2 및 제4외주 영역 상의 제2간헐적 본딩은 제2외주 영역과 제4외주 영역간 중심 평면에 대해 거의 대칭이다.
- [0031] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제1웹은 제1간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및/또는 인접한 제1간헐적 본딩 위치들간 제1웹의 일부의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함한다.
- [0032] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제2웹은 제2간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및/또는 인접한 제2간헐적 본딩 위치들간 제2웹의 일부의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함한다.
- [0033] 상기 제1형태에 따른 에지-보호 제품의 소정 실시예에 있어서, 제1 및 제2외주 영역은 제2간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및/또는 인접한 제2간헐적 본딩 위치들간 제2웹의 일부의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함한다.
- [0034] 본 발명의 제2형태는 에지-보호 제품을 마감하기 위한 방법에 관한 것이며, 상기 방법은:
- [0035] (I) (A) (A1) 제1외주 영역 및 제2외주 영역을 포함하는 제1주면, (A2) 상기 제1주면에 대향함과 더불어, 상기 제1외주 영역과 대향 관계의 제3외주 영역 및 상기 제2외주 영역과 대향 관계의 제4외주 영역을 포함하는 제2주면, (A3) 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역을 연결하는 제1에지면, 및 (A4) 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역

을 연결하는 제2에지면을 갖춘 시트 재료; (B) 다수의 제1간헐적 본딩 위치에서 상기 제1외주 영역 및 제3외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 상기 제1에지면을 보호하는 제1웹; 및 (C) 다수의 제2간헐적 본딩 위치에서 상기 제2외주 영역 및 제4외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 제2에지면을 보호하는 제2웹을 포함하는 에지-보호 제품을 제공하는 단계;

- [0036] (II) 제1외주 영역에 위치된 제1분리 지점에서 제2외주 영역에 위치된 제2분리 지점으로 확장되는 제1주면 상의 분리 라인을 따라 시트 재료를 분리하는 단계로서, 상기 제1 및 제2분리 지점은 각각 제1 및 제2웹에 본딩되지 않는 단계; 및
- [0037] (III) 상기 분리 라인 부근의 제1 및 제2웹을 컷팅하는 단계를 포함하며,
- [0038] 상기 에지-보호 제품은 2개의 독립된 제품으로 절단된다.
- [0039] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 단계 (II)는 상기 단계 (III)을 선행한다.
- [0040] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 단계 (III)은 상기 단계 (II)를 선행한다.
- [0041] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 단계 (II) 및 (III)은 거의 동시에 수행된다.
- [0042] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)에서, 상기 분리 라인은 제1에지면 및/또는 제2에지면에 대해 거의 횡단한다.
- [0043] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)에서, 상기 분리 라인은 거의 선형이다.
- [0044] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)에서, 분리 라인 부근의 제1주면은 분리 라인에 수직인 방향으로 굴곡진다.
- [0045] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)에서, 시트 재료는 굴곡진 에어 바에 위치한다.
- [0046] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)는:
- [0047] (IIa) 제1주면 상에 개시 결함을 형성하는 단계;
- [0048] (IIb) 레이저 빔을 제1주면에 조사함으로써 분리 라인을 따라 상기 개시 결함을 확장시키는 단계를 포함한다.
- [0049] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIb)는 분리 라인의 적어도 일부인 스코어 라인의 형성을 제공하며, 그 방법은:
- [0050] (IIc) 시트가 분리 라인을 따라 2개의 부분으로 분리되도록 절단력을 시트 재료에 인가하는 단계를 더 포함한다.
- [0051] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIb)에서, 풀-바디 컷팅이 분리 라인을 따라 얻어진다.
- [0052] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIa)에서, 개시 결함이 제1웹에 본딩되지 않는 제1외주 영역의 위치에 형성된다.
- [0053] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIa)에서, 개시 결함은 기계적 스크라이빙 또는 레이저 애블레이션(ablation)에 의해 형성된다.
- [0054] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIb)에서, 제1 및 제2웹이 레이저 조사를 거치지 않는다.
- [0055] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (III)에서, 제1웹 또는 제2웹은 불활성 분위기에서 레이저 빔에 의해 컷팅된다.
- [0056] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 공정은 단계 (II) 및 (III)의 완료 후 이하의 단계 (IV)를 더 포함한다:
- [0057] (IV) 제1외주 영역 및/또는 제2외주 영역을 제거하여, 제1웹 또는 제2웹이 없는 마감된 시트 재료를 얻는 단계.
- [0058] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (V)에서, 레이저 컷팅이 사용되고, 레이저 컷팅 동안 스코어링 레이저 빔은 제1웹 또는 제2웹을 조사하지 않는다.
- [0059] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 시트 재료는 거의 평평하거나 굴곡진다.
- [0060] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 시트 재료는 굴곡지고 에지-보호 제품은 스폴 형태이며, 제1외주

영역은 제1웹의 존재로 인해 제3외주 영역과의 직접 접촉이 방지되고, 제2외주 영역은 제2웹의 존재로 인해 제4외주 영역과의 직접 접촉이 방지된다.

- [0061] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 단계 (II)는:
- [0062] (IId) 분리 라인의 원하는 위치를 나타내기 위해 시트 재료의 원하는 길이가 스폴로부터 폴리도록 스폴을 푸는 단계를 더 포함한다.
- [0063] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 시트 재료는 유리, 유리-세라믹, 세라믹 또는 결정 재료이다.
- [0064] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 최대 300  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는다.
- [0065] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 적어도 1 mm의 거리로 각각 상기 제1 및 제2에지면으로부터 확장한다.
- [0066] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 동일하거나 다르며, 독립적으로 테이프, 코팅, 또는 필름을 포함한다.
- [0067] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 동일하거나 다르며, 독립적으로 플라스틱 재료, 금속 포일, 직물, 또는 종이 재료를 포함한다.
- [0068] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 점착 재료에 의해 외주 영역들에 본딩된다.
- [0069] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2웹은 폴리이미드 테이프이다.
- [0070] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1에지면은 제1웹에 의해 연속으로 캡슐화된다.
- [0071] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제2에지면은 제2웹에 의해 연속으로 캡슐화된다.
- [0072] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제1에지면은 제1웹에 의해 간헐적으로 캡슐화된다.
- [0073] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 상기 제2에지면은 제2웹에 의해 간헐적으로 캡슐화된다.
- [0074] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제1간헐적 본딩 위치들 및 제2간헐적 본딩 위치들은 시트 재료의 중심 라인에 대해 거의 대칭이다.
- [0075] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제1간헐적 본딩 위치들은 상기 제1 및 제3외주 영역 모두에 형성되고, 제2간헐적 본딩 위치들은 제2 및 제4외주 영역 모두에 형성된다.
- [0076] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제1 및 제3외주 영역 상의 제1간헐적 본딩 위치는 제1외주 영역과 제3외주 영역간 중심 평면에 거의 대칭이고, 제2 및 제4외주 영역 상의 제2간헐적 본딩은 제2외주 영역과 제4외주 영역간 중심 평면에 대해 거의 대칭이다.
- [0077] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제1웹은 제1간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및/또는 인접한 제1간헐적 본딩 위치들간 제1웹의 일부의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함한다.
- [0078] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제2웹은 제2간헐적 본딩 위치들의 적어도 일부의 위치 및/또는 인접한 제2간헐적 본딩 위치들간 제2웹의 일부의 위치를 나타내는 레지스트레이션 마크를 포함한다.
- [0079] 상기 제2형태의 공정의 소정 실시예에 있어서, 제1 및/또는 제2웹 상의 그리고/또 제1 및/또는 제2외주 영역 상의 레지스트레이션 마크는 단계 (II) 및/또는 단계 (III)의 개시를 안내한다.
- [0080] 본 발명의 여러 형태의 하나 또는 그 이상의 실시예들은 이하의 하나 또는 그 이상의 장점들을 갖는다. 첫번째로, 연속 방식으로 시트 재료의 주면의 외주 영역들에 웹들을 본딩하지 않고, 시트 재료 및 웹 재료의 편리한 분리가 시트 재료의 분리 라인 및 웹 재료의 커팅 라인의 정확한 정렬 없이 달성될 수 있으며, 이에 따라 종래 기술인 에지에 따른 연속 본딩에 비해 에지-보호 제품의 마감의 복잡성이 감소한다. 두번째로, 심지어 시트 재료의 주면들의 외주 영역들에 웹을 연속 본딩하지 않고, 그 외주 영역들 및 에지면들의 충분한 보호가 달성될 수 있으며, 이에 따라 상기 에지면 및 외주 영역들에 대한 직접적인 상당한 충격을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 에지-보호 제품 및 이를 마감하는 공정은 스폴 형태의 감겨진 박막 유리 시트 제품에 특히 유효하다.
- [0081] 본 발명의 추가의 특징 및 장점들은 이하의 상세한 설명에서 기술되며, 그 일부는 그러한 상세한 설명으로부터 통상의 기술자가 용이하게 알 수 있거나 그 상세한 설명 및 청구항 뿐만 아니라 도면에 기술된 발명을 실시함으로써 이해할 수 있을 것이다.

[0082] 상술한 일반적인 설명 및 이하의 상세한 설명은 단지 발명의 예시일 뿐이며, 청구된 바와 같은 발명의 성격 및 특성을 이해하는데 필요한 개요 또는 토대를 제공하기 위한 것이라는 것을 알아야 한다.

[0083] 수반되는 도면들이 발명을 좀더 이해할 수 있도록 제공되며, 본 명세서에 반영되어 명세서의 일부를 구성한다.

**발명의 효과**

[0084] 본 발명은 시트 재료 및 에지-보호 웹들을 포함하는 에지-보호 제품과, 이를 마감하는 방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0085] 수반되는 도면에서:

도 1은 본 발명의 제1형태의 일 실시예에 따른 에지-보호 시트 제품을 개략적으로 나타낸 횡단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1형태의 다른 실시예에 따른 스폴 형태의 에지-보호 시트 제품을 개략적으로 나타낸 횡단면도이다.

도 3 내지 5는 본 발명의 제1형태의 여러 실시예들에 따른 에지-보호 시트 제품을 개략적으로 나타낸 상면도이다.

도 6은 도 5에 나타난 확대 영역 AA를 개략적으로 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0086] 이하의 상세한 설명에서, 설명을 위해 그리고 한정하지 않도록, 본 발명의 전체적인 이해를 제공하기 위한 특정 세부 설명을 기술하는 예시의 실시예들이 개시된다. 그러나, 통상의 기술자라면 이들 실시예들이 본 발명의 이점을 갖는다는 것을 명확히 알 수 있으며, 그러한 본 발명은 본원에 개시된 특정 세부 설명으로부터 벗어나지 않는 또 다른 실시예들에서 실시될 수 있다. 더욱이, 본 발명의 설명을 불명료하게 하지 않기 위해 공지 장치, 방법 및 재료들의 설명이 생략될 수 있다. 마지막으로, 적용가능한 어느 곳이든, 동일한 구성요소에는 동일한 참조부호가 붙여질 것이다.

[0087] 따라서, 본 발명의 제1형태는 에지-보호 제품에 관한 것이며, 상기 에지-보호 제품은:

[0088] (A) (A1) 제1외주 영역 및 제2외주 영역을 포함하는 제1주면, (A2) 상기 제1주면에 대향함과 더불어, 상기 제1외주 영역과 대향 관계의 제3외주 영역 및 상기 제2외주 영역과 대향 관계의 제4외주 영역을 포함하는 제2주면, (A3) 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역을 연결하는 제1에지면, 및 (A4) 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역을 연결하는 제2에지면을 갖춘 시트 재료;

[0089] (B) 다수의 제1간헐적 본딩 위치에서 상기 제1외주 영역 및 제3외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 상기 제1에지면을 보호하는 제1웹; 및

[0090] (C) 다수의 제2간헐적 본딩 위치에서 상기 제2외주 영역 및 제4외주 영역의 적어도 하나에 본딩된 제2에지면을 보호하는 제2웹을 포함한다.

[0091] 도 1은 본 발명의 제1형태의 일 실시예에 따른 에지-보호 제품(101)의 횡단면도를 개략적으로 나타낸다.

[0092] 상기 에지-보호 제품은:

[0093] 어느 한 측면에 제1외주 영역(107) 및 또 다른 측면에 제2외주 영역(109)을 포함하는 제1주면(103), 어느 한 측면에 제3외주 영역(111) 및 또 다른 측면에 제4외주 영역(113)을 포함하는 제2주면(105), 상기 제1외주 영역(107)과 상기 제3외주 영역(111)을 연결하는 제1에지면(115), 및 상기 제2외주 영역(109)과 상기 제4외주 영역(113)을 연결하는 제2에지면(117)을 갖춘 시트 재료;

[0094] 상기 제1외주 영역(107)과 본딩되는 상부 텅 구조(119; upper tongue structure), 상기 제3외주(111)과 본딩되는 하부 텅 구조(123), 및 상기 에지면을 넘어 확장되는 윙 구조(wing structure)를 포함하는 제1웹(127); 및

[0095] 상기 제2외주 영역(109)과 본딩되는 상부 텅 구조(121), 상기 제4외주 영역(113)과 본딩되는 하부 텅 구조(125), 및 상기 제2에지면을 넘어 확장되는 윙 구조를 포함하는 제2웹(129)을 구비한다.

[0096] 이러한 실시예에 있어서, 상기 제1웹 및 제2웹은 그러한 본딩 위치 부근에서 상기 외주 영역들과 상기 제1 및

제2에지면들을 캡슐화한다.

- [0097] 따라서, 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품은 보호될 시트재료, 및 2개의 에지면과 상기 제1 및 제2주면의 인접한 외주 영역들을 보호하는 2개의 웹을 포함한다. 상기 시트 재료는 거의 평평하거나 굴곡질 수 있다. 상기 시트 재료의 굴곡진 부분은 원뿔형의 외면 또는 그 일부, 원통형의 외면 또는 그 일부, 2개의 주면이 상당한 거리로 분리되는 느슨한 롤, 또는 2개의 주면이 짧은 거리로 분리되는 콤팩트한 롤과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 특히 유효한 실시예에 있어서, 상기 에지-보호 제품은 본질적으로 유리 리본이 다수의 층을 형성하도록 중심 맨드릴 상에 감기는 콤팩트한 롤 제품인 스폴 형태를 취한다. 스폴 내측에서, 상기 제1외주 영역은 상기 제1웹의 존재로 인해 상기 제3외주 영역과의 직접 접촉이 방지되고, 상기 제2외주 영역은 상기 제2웹의 존재로 인해 상기 제4외주 영역과의 직접 접촉이 방지된다. 상기 스폴 내측의 상기 제1주면과 제2주면 사이에는, 2개의 주면이 서로 직접 접촉되는 것을 방지하기 위해 그 2개의 주면을 더 분리하는 종이, 플라스틱, 직물, 금속 포일, 또는 다른 재료로 이루어진 추가의 인터리프(interleaf) 재료가 있을 수 있다. 상기 제1 및 제2웹의 존재로 인해, 특히 상기 제1에지면에서 상기 제2에지면까지의 전체 폭이 비교적 작은 실시예들에 있어서 인터리프 재료가 전혀 없어도 상기 제1주면과 제2주면간 직접적인 접촉을 방지할 수 있다.
- [0098] 도 2는 본 발명의 제1형태의 소정 실시예에 따른 스폴 형태의 에지-보호 제품의 횡단면도를 개략적으로 나타낸다. 이러한 도면에서, 맨드릴(209) 주위에, 시트 재료(203)의 긴 리본이 롤에 감겨 있다. 상기 시트 재료의 양 주면의 외주 영역들은 각각 제1웹(205) 및 제2웹(206)에 간헐적으로 본딩된다. 상기 제1주면과 제2주면 사이에는, 인터리프 재료(207)가 삽입된다. 상기 에지-보호 웹(205, 206)들은 상기 에지면들 및 외주 영역들이 처리 도구 및 장비와 직접 접촉하는 것을 방지함으로써, 찌개짐, 깨짐 및 파열의 가능성을 감소시킨다. 표면 코팅을 형성하기 위해 시트 재료의 표면이 처리되고, 반도체 재료 증착 및 장치 제조가 가능하도록 상기 감긴 제품이 풀어지고, 스트레칭되어 평평해지며, 이후 또 다른 롤에 감겨진다.
- [0099] 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품에 보호된 시트 재료는 유리, 유리-세라믹, 세라믹 또는 결정 재료나, 또는 다른 재료들일 수 있다. 특히 유효한 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 본질적으로 유리로 구성된다. 상기 시트 재료는 거의 동종 재료의 단일 층, 또는 다른 재료의 다수 층으로 이루어질 수 있다. 예컨대, 일 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 유리의 단일 층으로 구성된다. 다른 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 유리의 코어 층 및 이 코어 층과 다른 구성 및 다른 열팽창계수(CTE)를 갖는 유리의 2개의 클래딩 층을 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 금속, 비정질 반도체, 또는 다결정 반도체와 같은 각기 다른 재료의 박막 층으로 코팅된 유리 기판을 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 시트 재료는 실리콘과 같은 단결정 재료의 박막 웨이퍼이다.
- [0100] 본 발명의 제1형태의 에지-보호 제품이 소정 두께를 갖는 시트 재료를 포함할 수 있는데, 최대 300  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 박막 시트 재료가 유효하다. 상술한 바와 같이, 박막 유리 시트의 에지 보호는 본질적으로 롤 형태의 것들이 특히 유용하다.
- [0101] 에지면들과 제1 및 제2주면의 외주 영역들의 적절한 보호를 제공하기 위해, 상기 제1웹 및 제2웹은 적어도 1 mm와 같은 적절한 거리로 에지면으로부터 확장되는 것이 효과적이다. 상기 제1웹 및 제2웹은 50 mm 정도 또는 그 이상 넓게 외주 영역들을 커버할 것이다.
- [0102] 상기 제1웹 및 제2웹은 동일한 또는 다른 재료로 이루어지며, 거의 동일한 또는 다른 형태 또는 크기를 가질 수 있다. 소정 실시예들에 있어서, 상기 제1웹 및 제2웹은 독립적으로 테이프, 코팅, 필름, 직물 등을 포함할 수 있다. 그러한 웹 재료는 보호된 에지면들과 외주면들로 충격이 전달되지 않고 흡수되거나 완화될 수 있는 부드럽고 유연한 것이 바람직하다. 상기 제1웹 및 제2웹 재료는 유기 플라스틱, 알루미늄 포일(foil)과 같은 금속 포일, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET; polyethylene terephthalate)와 같은 직물 등이 될 것이다. 상기 제1웹 및 제2웹은 예컨대 점착제에 의해 상기 외주 영역들에 본딩된다. 특히 유효한 상기 제1웹 및 제2웹의 예는 상기 외주 영역들과 본딩되는 아크릴계 점착제 층을 포함하는 폴리이미드 테이프이다. 소정의 유효한 실시예들에 있어서, 상기 제1웹 및 제2웹은 또한 각각 간헐적으로 상기 제1에지면 및 제2에지면에 본딩된다. 또 다른 실시예에 있어서, 상기 제1웹 및 제2웹은 상기 제1에지면 및 제2에지면에 본딩되지 않는다.
- [0103] 상기 제1웹 및 제2웹은 본 발명의 제1형태에 따른 간헐적 방식으로만 관련 외주 영역에 본딩된다. 반대로, 상기 나타낸 바와 같이, 미국 특허출원공개 US 2011/002358 A1에 개시된 바와 같은 보호 웹들은 거의 연속적으로 상기 외주 영역들과 본딩되며, 이들은 마감 단계 동안 컷팅될 수 있다. 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품은, 상기 제1 및 제2웹과 상기 외주 영역들간 간헐적 본딩을 제공함으로써, 웹들의 용이한 컷팅을 가능하게 하여 그러한 문제를 해결한다.

- [0104] 도 3 및 4는 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품(301, 401)의 소정 실시예의 정면도를 개략적으로 나타낸다. 도 3에 있어서, 상기 에지-보호 제품(301)은 제1외주 영역(304a) 및 제2외주 영역(304b)을 포함하는 제1주면(303), 제1에지면(306a) 및 제2에지면(306b)을 갖춘 시트 재료, 다수의 제1본딩 위치에서 상기 제1외주 영역(304a)에 본딩된 일련의 돌출 텅 구조(309)를 포함하는 제1웹(305), 및 다수의 제2본딩 위치에서 상기 제2외주 영역(304b)에 본딩된 일련의 돌출 텅 구조(311)를 포함하는 제2웹(307)을 구비한다. 상기 제1웹(305) 상의 인접한 텅 구조(309) 및 제2웹(307) 상의 인접한 텅 구조(311)는 서로 거리를 두고 분리되기 때문에, 상기 제1웹과 제1외주 영역간 제1본딩 위치는 간헐적이면서 불연속이고, 따라서 그 위치는 상기 제2웹과 제2외주 영역간 제2본딩 위치이다. 상기 에지-보호 제품이 다수의 단편으로 컷팅되는 마감 단계에 있어서, 스코어링 및 깨뜨림 또는 레이저 분리 동작이 시트 재료(303)의 분리에 영향을 주기 위해 분리 라인(315a, 315b, 315c, 315d, 315e, 315f 등)을 따라 수행되고, 상기 시트 재료의 주면들의 외주 영역들에 본딩되지 않는 상기 분리 라인 부근의 제1 및 제2웹 재료는 한 쌍의 가위, 나이프 또는 레이저 빔 조사를 이용하여 전단(shearing)함으로써 컷팅될 수 있다. 일단 시트 재료가 분리 라인을 따라 분리되면, 아니면 제1웹 및 제2웹이 분리 라인에 가까운 인접한 본딩 위치 사이에서 절단되면, 그 에지-보호 제품은 2개의 독립된 에지-보호 단편으로 분리된다. 이후의 단계에서, 스코어-앤드-브레이크(score-and-break) 또는 레이저 스코어링(laser scoring), 다른 컷팅 방법이 각 개별 에지-보호 단편들로부터 317a, 317b, 317c, 317d, 및 317e로 도 3에 나타난 점선 경계들을 따라 에지 보호 없이 시트 재료 단편들을 추출하는데 사용될 것이다. 상기 제1외주 영역 및 제2외주 영역에 본딩되는 돌출 텅 구조들은 도 3에서 거의 직사각형이다. 그러나, 409 및 411로 도 4에 나타난 톱니형, 반원형, 타원형 등과 같은 다른 텅 형태들 또한 가능하다.
- [0105] 상기 제1간헐적 본딩 위치는 단지 시트 재료의 제1 및 제2주면의 어느 한 위치가 되거나, 또는 그 양 주면의 위치가 될 것이다. 후자의 경우, 상기 제1웹이 상기 제1에지면의 간헐적 캡슐화를 제공하데 바람직하다. 그와 같은 간헐적 캡슐화는 제1 및 제3외주 영역에 각각 본딩된 제1에지면의 동일한 위치에 대응하는 2개의 텅을 갖춘 제1웹을 이용함으로써 달성될 수 있다.
- [0106] 마찬가지로, 상기 제2간헐적 본딩 위치는 단지 시트 재료의 제1 및 제2주면의 어느 한 위치가 되거나, 또는 그 양 주면의 위치가 될 것이다. 후자의 경우, 상기 제2웹이 상기 제2에지면의 간헐적 캡슐화를 제공하데 바람직하다. 그와 같은 간헐적 캡슐화는 제2 및 제4외주 영역에 각각 본딩된 제2에지면의 동일한 위치에 대응하는 2개의 텅을 갖춘 제2웹을 이용함으로써 달성될 수 있다.
- [0107] 소정 실시예들에 있어서, 상기 제1에지면 및/또는 제2에지면 옆의 제1외주 영역의 밴드(band)는 각각 제1웹 및/또는 제2웹에 의해 연속으로 캡슐화된다. 도 5는 이러한 실시예를 개략적으로 나타내며, 여기서 제1웹(505) 및 제2웹(507)은 상술한 도 3의 실시예와 유사한 시트 재료의 제1주면(503)의 제1 및 제2외주 영역과 본딩되는 다수의 텅 구조(509, 511)를 포함한다. 또한, 상기 제1웹(505) 및 제2웹(507)은 상기 제1외주 영역 및 제2외주 영역의 일부를 거의 연속으로 커버링하는 부분을 더 포함한다. 도 6은 도 5의 점선 영역 AA의 확대도를 나타낸다. 따라서, 도 6에 나타난 바와 같이, 상기 제2웹은 상기 제2외주 영역(504b)과 제2간헐적 본딩 위치를 직접 형성하는 텅(511), 상기 제2에지면 옆의 제2외주 영역의 연속의 좁은 밴드를 커버링하는 연속부(507a), 및 상기 제2에지면을 넘어 확장되는 외부(507b)를 포함한다. 소정 실시예들에 있어서, 상기 제1에지면 옆의 제1 및 제3외주 영역의 밴드, 및 상기 제2에지면 옆의 제2 및 제4외주 영역의 밴드는 상기 제1 및 제2웹에 의해 연속으로 캡슐화됨으로써, 상기 제1 및 제2에지면 모두의 완전한 캡슐화를 달성한다. 상기 에지면들 옆의 외주 밴드들을 커버링하는 연속의 제1웹 및/또는 제2웹 부분들은 인접한 텅들간 주면의 외주 영역들에 본딩되지 않는다는 것을 알아야 한다. 그럼에도 불구하고, 이러한 전체 에지면 캡슐화 디자인은 특히 상술한 단점들 없이 에지면들이 서로 또는 도구들 및 장비들과 직접 접촉되는 것을 방지함으로써 미국 특허출원공개 US 2011/0023548 A1에 개시된 전체-본딩 웹 디자인과 같은 정도로 상기 에지면들과 상기 주면의 인접한 외주 영역들의 크게 향상된 보호를 제공한다.
- [0108] 소정 실시예들에 있어서, 제1간헐적 본딩 위치 및 제2간헐적 본딩 위치가 시트 재료의 중심 라인에 대해 거의 대칭인 것이 바람직하다. 이러한 상기 제1 및 제2간헐적 본딩 위치의 대칭적 분포는 마감 단계에서 제품으로부터 직사각형 시트 재료를 추출하는데 특히 유효한 도 3에 나타난 것들과 같은 제1에지면 및/또는 제2에지면에 거의 가로지르는 분리 라인을 따라 상기 시트 재료와 제1 및 제2웹의 절단을 용이하게 할 수 있다.
- [0109] 소정 실시예들에 있어서, 상기 제1간헐적 본딩 위치가 상기 제1외주 영역 및 제3외주 영역 모두에 존재하고, 상기 제1외주 영역과 제3외주 영역간 중심 평면에 대해 거의 대칭적으로 분포되는 것이 바람직하다. 이러한 실시예는 상술한 제1에지면의 간헐적 캡슐화를 제공한다. 마찬가지로, 소정의 실시예들에 있어서, 상기 제2간헐적 본딩 위치가 상기 제2외주 영역 및 제4외주 영역 모두에 존재하고, 상기 제2외주 영역과 제4외주 영역간 중

심 평면에 대해 거의 대칭적으로 분포되는 것이 바람직하다. 이러한 실시예는 상술한 제2에지면의 간헐적 캡슐화를 제공한다. 소정의 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2에지면 모두의 간헐적 캡슐화가 상기 제1 및 제2간헐적 본딩 위치에 의해 제공되는 것이 바람직하다.

- [0110] 소정 실시예들에 있어서, 이는 제1웹 및/또는 제2웹 상에, 그리고/또 시트 재료의 제1, 제2, 제3 및/또는 제4의 주 영역 상에 레지스트레이션 마크(registration mark) 및/또는 기준 마크를 제공하는 효과가 있다. 그와 같은 레지스트레이션 마크는 다양한 형태 및/또는 크기의 기계적인 천공, 함몰 또는 인쇄된 마크일 수 있다. 예컨대, 도 3, 4 및 5는 천공 형태의 양 제1 및 제2웹 상의 레지스트레이션 마크(313, 413, 513)들을 나타낸다. 이들 천공은 생산 라인 상으로 제품을 이동시키는데 필요한 구동력을 제공하기 위해 표면 돌출부를 갖춘 컨베이어 롤러와의 체결과 같은 추가의 기능을 제공한다.
- [0111] 의도된 외주 영역에 대한 제1웹 및 제2웹의 본딩 및 부착은 다양한 수단에 의해 달성될 수 있다. 예컨대, 일 실시예에 있어서, 유체 전구체(fluidic precursor) 코팅 재료가 에지면을 넘어 확장되는 주면의 한측 또는 양측 상의 의도된 외주 영역에 적용되고, 가열하거나 또는 UV 조사에 노출시킴으로써 부드러운 고체 웹으로 경화될 수 있게 한다. 다른 예에 있어서, 그 한 측 상에 선(pre)-적용 점착제를 갖춘 선-형성 테이프는 도 3 및 4에 나타난 제1 및 제2웹의 형태로 절삭될 수 있고, 이후 각각의 제1 및 제2간헐적 본딩 위치 상에 돌출 텅 구조를 프레스함으로써 상기 제1 및 제2외주 영역에 적용될 수 있으며, 상기 점착제는 외주 영역과 원하는 레벨의 본딩을 제공한다. 또 다른 예에 있어서, 그 한 측면 상에 점착제를 포함하는 단일의 단편 테이프는 돌출 텅 구조를 형성하기 위해 양 에지가 절삭되고, Y-형상 구조를 얻기 위해 그 중심 라인을 따라 접혀진 후, 도 1에 나타난 바와 같은 2개의 대향 주면의 대향 외주 영역에 부착된다.
- [0112] 본 발명의 제2형태는 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품을 마감하기 위한 방법이며, 상기 방법은:
- [0113] (I) 상술한 본 발명의 제1형태에 따른 에지-보호 제품을 제공하는 단계;
- [0114] (II) 제1외주 영역에 위치한 제1분리 지점에서 제2외주 영역에 위치한 제2분리 지점으로 확장되는 제1주면 상의 분리 라인을 따라 시트 재료를 분리하는 단계로서, 상기 제1 및 제2분리 지점은 각각 제1 및 제2웹에 본딩되지 않는 단계; 및
- [0115] (III) 상기 분리 라인 부근의 제1 및 제2웹을 컷팅하는 단계를 포함하며,
- [0116] 상기 에지-보호 제품은 2개의 독립된 제품으로 절단된다.
- [0117] 본 발명의 제2형태에 따른 공정은 에지-보호 제품이 표면 코팅 증착, 표면 장치 구성, 세정, 건조 등과 같은 다양한 전 처리 공정을 거친 후 수행될 것이다. 상기 공정에 있어서, 단계 (II)는 소정 실시예에서 단계 (III)을 선행하고, 단계 (III)은 소정 다른 실시예에서 단계 (II)를 선행하며, 상기 단계 (II) 및 (III)은 소정 다른 실시예에서 거의 동시에 또는 오버랩핑 방식으로 수행될 것이다. 바람직하게, 상기 분리 라인은 제1 및/또는 제2에지면에 대해 횡단한다. 상기 분리 라인은 실질적으로 다음 단계들의 각기 다른 필요에 맞추거나 절단 제품의 사용에 맞추기 위해 선형 또는 굴곡질 수 있다.
- [0118] 본 발명의 제2형태에 따른 공정의 소정 실시예들에 있어서, 단계 (II)에서, 시트 재료의 제1주면은 그 부근의 분리 라인에 수직인 방향으로 굴곡질 것이다. 그러한 시트의 굴곡은 분리 라인에 따른 시트 재료의 성공적인 컷팅 및 분리에 필요한 분리 라인 방향의 강도를 제공할 수 있다. 분리 라인에 수직인 방향으로 원하는 굴곡을 달성하기 위해, 시트 재료가 컷팅 및 분리되는 동안 그 시트 재료가 유지될 수 있는 굴곡진 에어 바(air bar) 상에 상기 시트 재료를 위치시킬 수 있다.
- [0119] 본 발명의 제2형태에 따른 공정의 단계 (II)는 먼저 기계적 스크라이빙(scribing) 휠이 스코어-라인을 형성하기 위해 분리 라인을 따라 제1주면을 스크라이브하고, 다음에 상기 분리 라인을 따라 시트 재료의 완전 분리를 가능하게 하는 분리력을 인가함으로써 스코어-라인을 따라 시트 재료를 깨뜨리는 기계적 스크라이브-앤드-브레이크(scribe-and-break) 단계를 포함한다. 선택적으로, 레이저 컷팅이 이용될 수 있다. 여기에 사용된 바와 같은 "레이저 컷팅"은 문헌의 내용 모두가 참조를 위해 본 발명에 포함되는 "METHODS FOR SEPARATING A SHEET OF BRITTLE MATERIAL"로 명칭된 2010년 11월 30일자 출원된 미국 가특허출원 제61/417998호에 기술된 공정과 같은 스코어-라인을 생성하기 위해 레이저 빔이 사용되는 스코어-앤드-브레이크 공정, 및 문헌의 내용 모두가 참조를 위해 본 발명에 포함되는 "LASER CUTTING METHOD"로 명칭된 2011년 2월 18일자 출원된 미국 특허출원 제13/030605호에 기술된 공정과 같은 굽힘의 필요성 없이 단지 레이저 조사에 의한 풀-바디 컷팅 공정, 또는 문헌의 내용 모두가 참조를 위해 본 발명에 포함되는 "METHODS OF FABRICATING A GLASS RIBBON"로 명칭된 2011년 3월 30일자 출원된 미국 가특허출원 제61/469321호에 기술된 공정을 폭넓게 포함한다. 바람직하게, 레이저 공

정은:

- [0120] (IIa) 제1주면 상에 개시 결함을 형성하는 단계;
- [0121] (IIb) 레이저 빔을 제1주면에 조사함으로써 분리 라인을 따라 상기 개시 결함을 확장시키는 단계를 포함한다.
- [0122] 레이저 스코어링 공정에 있어서, 통상 먼저 스크라이빙 휠, 다이아몬드 팁을 갖춘 스크래칭(scratching) 도구, 또는 레이저 에블레이션(laser ablation) 등을 이용하여 기계적 스크라이빙함으로써 분리 라인 부근에 개시 결함이 형성된다. 이어서, 레이저 빔이 개시 결함 부근의 스코어-라인에 조사된다. 이후의 에어 제트, 워터 제트, 또는 대기에 의한 자연 냉각에 의한 노출 영역의 냉각이 스코어-라인을 따라 인장 응력을 유발하여, 분리 라인의 전체 폭, 또는 그 일부에 걸쳐 확장되는 벤트(vent)를 형성하도록 스코어-라인을 따라 상기 개시 결함을 확장시킨다. 이어서, 시트가 분리 라인을 따라 2개의 부분으로 분리되도록 절단력을 시트 재료에 인가하는 단계 (IIc)를 수행한다.
- [0123] 상기 절단력은 시트 재료의 분리에 영향을 미치는 스코어-라인의 벤트가 시트 재료의 두께에 걸쳐 확장되게 하는 상기 분리 라인에 따라 시트 재료에 굽힘 모멘트(bending moment)를 전달하는 힘이 될 수 있다.
- [0124] 매우 얇은 시트 재료의 경우, 분리 라인에 따른 시트 재료의 분리를 달성하기 위해 풀 레이저 커팅(full laser cutting)이 유효하게 효과적으로 사용될 수 있다. 또한 풀 바디 레이저 커팅(full body laser cutting) 공정은 통상 분리 라인 부근의 제1주면 상에 개시 결함의 형성에 의해 시작한다. 그러한 개시 결함의 확장 방향은 분리 라인의 방향과 같거나 달라질 수 있다는 것을 알아야 할 것이다. 워터 제트, 에어 제트 또는 자연 대기 냉각 등을 이용한 능동 또는 수동 냉각이 뒤따르는 소정 실시예에서의 스캐닝에 의한 분리 라인에 따른 시트 재료 표면의 레이저 빔에 대한 노출은 시트 재료의 깊이 및 폭에 걸쳐 개시 결함을 확장하게 하여, 분리 라인에 따른 시트의 풀-바디 커팅(full-body cutting)을 이끈다.
- [0125] 레이저를 이용한 소정의 유효한 실시예에 있어서, 단계 (IIa)에서, 상기 개시 결함은 제1웹에 본딩되지 않는 외주 영역의 위치에 형성된다. 그와 같은 개시 결함 위치의 선택은 제1웹에 본딩되지 않는 제1외주면 부근의 위치에서 제2웹에 본딩되지 않는 제2외주면 부근의 위치로 분리 라인의 확장을 보장할 수 있다. 상술한 바와 같이, 본 발명의 주요 장점은 시트 재료 표면의 외주 영역들에 연속으로 본딩된 웹 재료를 절단하는 기술적 어려움 없이 에지-보호 제품의 분리가 가능함과 더불어 비교적 편리하다는 사실에 있다.
- [0126] 소정 실시예에 있어서, 단계 (IIb) 동안 제1 및 제2웹이 레이저 조사를 거치지 않는 것이 바람직하다. 이것은 웹 재료가 레이저 조사에 의해 야기된 높은 온도로 인해 용융, 분해, 산화 및/또는 연소될 때 시트 재료에 대한 증기 및 탄화의 형성을 피하게 한다. 단계 (III)에서 제1 및/또는 제2웹 재료를 절단하기 위해, 단계 (II) 이전, 동안 또는 이후에 나이프, 닥터 블레이드(doctor blade) 등과 같은 슬라이싱(slicing) 도구 또는 한 쌍의 가위와 같은 전단 장치를 이용할 수 있다. 일단 단계 (II) 및 (III)가 행해지면, 단일의 제품이 제1 및 제2웹에 의해 보호된 에지들을 갖춘 2개의 독립된 제품들로 절단된다.
- [0127] 또 다른 유효한 실시예에 있어서, 단계 (II)에서, 제1 및/또는 제2웹은 CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, Ar, 및 적어도 이들 중 2개의 혼합물과 같은 불활성 분위기에서 레이저 빔에 의해 커팅된다. 불활성 분위기에서, 상기 제1 및/또는 제2웹이 레이저 조사에 노출되면, 상기 제1 및/또는 제2웹이 산화 및 연소되지 않고 용융 및 분해되는 높은 온도로 가열됨으로써, 공기에서의 레이저 노출에 의해 달성되는 것보다 상대적으로 깨끗한 커팅을 이끈다.
- [0128] 웹들에 의해 보호된 에지를 각각 갖춘 2개 또는 그 이상의 독립된 제품으로 에지-보호 제품을 절단할 경우, 또한 깨끗한 시트 재료 단편을 추출하기 위해 이들 웹을 제거하는 것이 바람직할 것이다. 이는 제1외주 영역 및/또는 제2외주 영역을 제거하여, 제1웹 또는 제2웹이 없는 마감된 시트 재료를 얻는 단계 (IV)에 의해 달성될 수 있다.
- [0129] 단계 (IV)는 상기 상세히 기술한 단계 (II)에 사용된 것과 동일하거나 다른 기술을 이용하여 행해질 수 있다. 만약 레이저 조사가 단계 (IV)에서 사용되면, 그 레이저 조사가 제1 및/또는 제2웹 재료에 직접 제공되지 않는 것이 바람직하다.
- [0130] 본 발명의 제2형태에 따른 방법은 본 발명의 제1형태와 연관지어 상기 기술한 거의 평평한 또는 굴곡진 시트 재료를 포함하는 에지-보호 제품을 마감하기 위해 이용될 수 있다. 굴곡진 제품의 경우, 원뿔형의 외면 또는 그 일부, 원통형의 외면 또는 그 일부, 2개의 주면이 상당한 거리로 분리되는 느슨한 롤, 또는 2개의 주면이 짧은 거리로 분리되는 콤팩트한 롤과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 특히 유효한 실시예에 있어서, 상기 에지-보호 제품은 본질적으로 유리 리본이 다수의 층을 형성하도록 중심 맨드릴 상에 감기는 콤팩트한 롤 제품인 스

풀 형태를 취한다. 스펀 내측에서, 상기 제1외주 영역은 상기 제1웹의 존재로 인해 상기 제3외주 영역과의 직접 접촉이 방지되고, 상기 제2외주 영역은 상기 제2웹의 존재로 인해 상기 제4외주 영역과의 직접 접촉이 방지된다. 상기 스펀 내측의 상기 제1주면과 제2주면 사이에는, 2개의 주면이 서로 직접 접촉되는 것을 방지하기 위해 그 2개의 주면을 더 분리하는 종이, 플라스틱, 직물, 금속 포일, 또는 다른 재료로 이루어진 추가의 인터리프(interleaf) 재료가 있을 수 있다. 상기 제1 및 제2웹의 존재로 인해, 특히 상기 제1에지면에서 상기 제2에지면까지의 전체 폭이 비교적 작은 실시예들에 있어서 인터리프 재료가 전혀 없어도 상기 제1주면과 제2주면간 직접적인 접촉을 방지할 수 있다. 본 발명의 제2형태에 따른 공정을 이용하여 스펀 제품을 마감할 때, 통상 그 제품의 일부는 스펀로부터 풀려, 미리 결정된 위치에서 그 전체 폭에 걸쳐 확장하는 선형 분리 라인이 형성될 수 있는 원하는 길이 및 위치로 스트레칭된 후, 다음 단계 (II) 및/또는 (III)이 행해진다. 이러한 마감 공정은 다수의 독립된 시트 재료의 보다 작은 단편들을 연속적으로 얻기 위해 행해질 것이다. 물론, 단계 (II) 및 (III)이 행해지기 전에, 도 2에 나타난 인터리프 재료를 포함하는 스펀 제품에서, 원하는 분리 라인이 위치한 영역을 나타내기 위해 그 스펀로부터 부분적으로 제거되며, 이에 따라 스코어링 및/또는 컷팅이 제1주면의 표면 상에서 직접 행해질 수 있다.

[0131] 에지-보호 유리 제품들의 제1 및/또는 제2웹 상에, 그리고/또 제1 및/또는 제2주면들의 외주 영역들 상에 형성된 레지스트레이션 마크들은 연속 공정에서 조차 시트 재료의 정확한 위치결정을 가능하게 함으로써 표면 코팅 형성, 결정 재료 증착, 표면 장치 제조 등과 같은 제품의 처리를 안내하는데 효과적으로 사용될 수 있다. 또한, 제1 및/또는 간헐적 본딩 위치, 그리고/또 웹 재료에 본딩되지 않은 외주 영역들의 위치에 대한 정보를 제공함으로써, 상기 레지스트레이션 마크는 본 발명의 제2형태에 따른 마감 공정에 효과적으로 사용될 수 있다. 결국, 그러한 레지스트레이션 마크는 개시 결합의 형성의 타이밍 및 위치, 스코어링 및/또는 컷팅 단계의 개시, 및 스코어링 휠의 속도 또는 레이저의 스캐닝 속도를 제어하는데 사용될 수 있다.

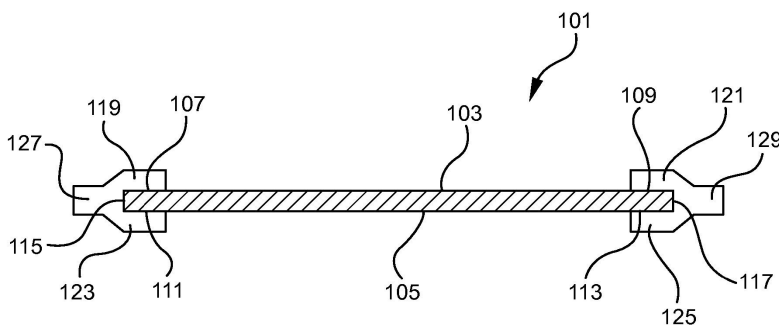
[0132] 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 것은 통상의 기술자에게는 자명할 것이다. 따라서, 본 발명은 첨부된 청구항들 및 그 동등물의 범주 내에 제공된 본 발명의 변형 및 변경을 커버하기 위한 것이다.

**부호의 설명**

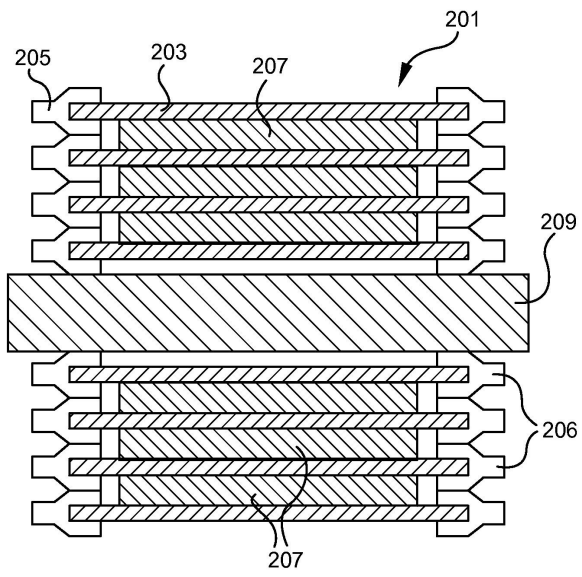
[0133] 103 : 제1주면,                      105 : 제2주면,  
107 : 제1외주 영역,                109 : 제2외주 영역.

**도면**

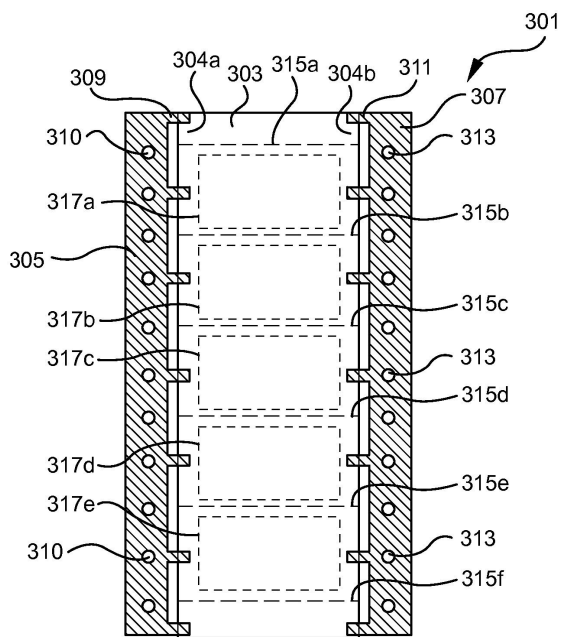
**도면1**



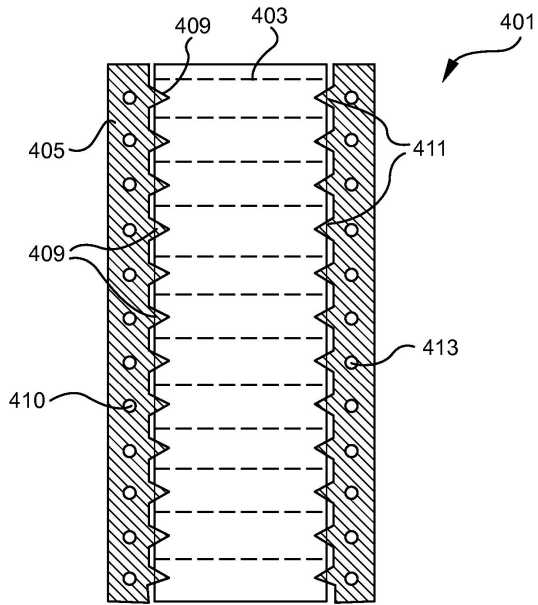
도면2



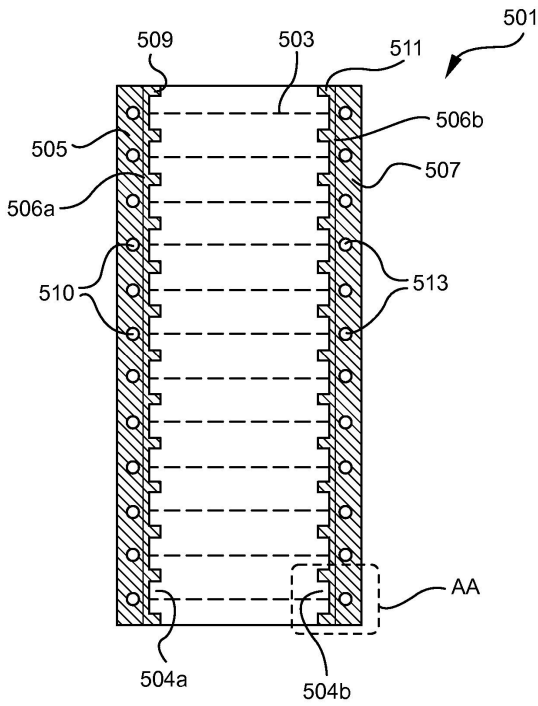
도면3



도면4



도면5



도면6

